

Gurtaufroller-Gurtstraffer-Kombination mit in die Gurtwelle integriertem Strafferantrieb

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen selbstsperrenden Sicherheitsgurtaufroller mit einem gurtbandsensitiv und/oder fahrzeugsensitiv ansteuerbaren Blockierelement zur Blockierung der Drehung der Gurtwelle in Gurtabwickelrichtung und mit einer auf die Gurtwelle einwirkenden, die Gurtwelle bei Auslösung in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes drehenden Strafferantrieb.

Ein Sicherheitsgurtaufroller mit den gattungsgemäßen Merkmalen ist in der DE 196 09 524 A1 beschrieben. Hierbei ist der Strafferantrieb als pyrotechnischer Seilstraffer ausgebildet, der bei Auslösung eine Antriebsscheibe in Drehung versetzt. Die Antriebsscheibe ist über eine Fliehkraftkupplung in Form einer bei Drehbeschleunigung radial auslenkbaren Strammerklinke mit der Gurtwelle kuppelbar, so dass die Drehbewegung der Antriebsscheibe in Gurtaufwickelrichtung auf die Gurtwelle übertragbar ist.

Soweit am Ende des Straffvorganges aufgrund der einsetzenden Vorverlagerung eines angeschnallten Insassen eine Drehung der Gurtwelle in Gurtauszugsrichtung erfolgt, die durch das aufrollerseitige Blockierelement zu unterbinden ist, ist mit der bekannten Ausgestaltung der Nachteil verbunden, dass es für die Einsteuerung des Blockierelementes nach Abschluss der Strambewegung eines bestimmten

Drehweges der Gurtwelle in Gurtauszugsrichtung bedarf, bevor das Blockierelement eingesteuert und der weitere Gurtbandauszug blockiert ist. Als weitere Nachteile sind zu nennen, dass die Ausbildung einer gesonderten Kupplung zwischen Gurtwelle und Strafferantrieb aufwändig ist und schließlich die Anordnung des Strafferantriebs am Gehäuse des Gurtaufrollers und deren feste Verbindung miteinander einen entsprechenden Raumbedarf mit sich bringt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem selbstsperrenden Sicherheitsgurtaufroller der eingangs genannten Art insbesondere den für die Blockierung der Gurtwelle nach Abschluss der Straffbewegung erforderlichen Umsteuerweg bis zum Eingriff des Blockierelementes zu verkürzen und auch im übrigen die Gurtaufroller-Gurtstraffer-Kombination in ihrer Baugröße zu reduzieren.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, dass der zwei bei seiner Auslösung eine Relativbewegung zueinander ausführende Bauteile aufweisende Strafferantrieb ohne eine Verbindung zum Gehäuse des Gurtaufrollers an der Gurtwelle angeordnet ist und sich vor seiner Auslösung gemeinsam mit der Gurtwelle dreht, und dass das Blockierelement an dem bei Auslösung des Strafferantriebs zunächst eine Drehung in Gurtabwickelrichtung ausführenden ersten Bauteil gehalten ist und durch die Bewegung des ersten Bauteils in seine Blockierstellung eingesteuert wird und die Gurtwelle mit dem anderen, aufgrund des Einwirkens der Antriebskraft bei festgesetztem ersten Bauteil sich in Gurtaufwickelrichtung drehenden zweiten Bauteil des Strafferantriebes verbunden ist, wobei zwischen erstem und zweitem Bauteil des Strafferantriebs eine in Gurtauszugsrichtung ständig wirksame und in

Gurtaufwickelrichtung einen Freilauf bildende Rücklaufsperre angeordnet ist. Somit besteht ein wesentliches Merkmal der Erfindung darin, dass der gesamte Strafferantrieb in die Gurtwelle integriert ist, wobei zur Einleitung der Straffbewegung der Gurtwelle auf das ohnehin vorhandene Blockiersystem des Gurtaufrollers mit dem bei Normalbetrieb des Gurtaufrollers fahrzeugsensitiv und/oder gurtbandsensitiv angesteuerten Blockierelement zurückgegriffen wird. Somit ist eine gesonderte Kupplung zwischen Strafferantrieb und Gurtwelle nicht mehr erforderlich.

Während bei Strafferantrieben üblicherweise durch die Einwirkung der Straffenergie, beispielsweise eines pyrotechnisch erzeugten Gases oder auch einer elektrischen Energie, ein mit der Gurtwelle gekoppeltes bewegliches Bauteil wie Kolben oder Rotor relativ zu einem feststehenden, mit dem Gurtaufrollergehäuse verbundenen Gehäuse des Strafferantriebes bewegt wird, besteht die Besonderheit der erfindungsgemäßen Gurtaufroller-Gurtstraffer-Kombination weiterhin darin, dass das bei Beginn des Straffvorganges in Gurtauszugsrichtung bewegte Bauteil des Strafferantriebes über das an ihm gelagerte Blockierelement gehäusefest verriegelt und somit das Widerlager für die anschließende Relativbewegung im Sinne einer Rückdrehung des „Gehäuses“ als zweitem Bauteil des Strafferantriebes in Gurtaufwickelrichtung bildet. Insofern ändert sich während des Straffvorganges die Funktion der beiden Bauteile des Strafferantriebes, weil das erste Bauteil von einem bewegten Bauteil in ein feststehendes Bauteil und das zweite Bauteil von einem zunächst quasi feststehenden Bauteil in das die Straffbewegung vermittelnde Bauteil übergeht.

Als zusätzliches Bauteil ist dabei lediglich die zwischen erstem und zweitem Bauteil des Strafferantriebes in Gurtabwickelrichtung ständig wirksame Rücklaufsperre vorgesehen, die nach Abschluss der Straffbewegung eine Rückdrehung der Gurtwelle in Gurtauszugsrichtung

verhindert. Da die ständig wirksame Rücklauf Sperre keinen An- bzw. Umsteuerweg benötigt, ist die Gurtwelle am Ende des Straffvorganges wegen des weiterhin bestehenden Eingriffs des Blockierelementes in eine gehäusefeste Verzahnung unmittelbar in Gurtauszugsrichtung blockiert.

Somit ergibt sich als weiterer Vorteil der Erfindung, dass eine feste Verbindung zwischen dem Strafferantrieb und dem Gehäuse des Gurtaufrollers nicht besteht. Damit ergibt sich eine Einsparung von Bauraum und zusätzlichen Bauteilen, und auch zusätzlich einzurichtende Kraftflüsse sind vermieden, weil auf die am Gurtaufroller bestehenden Kraftflusswege zurückgegriffen wird.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die Rücklauf Sperre als Ratschensperre mit einer bei Drehung in Gurtaufwickelrichtung über eine Verzahnung hinwegrutschenden Sperrklinke ausgebildet ist; hierdurch ist gewährleistet, dass die Sperrklinke ständig in einer die Drehung der Gurtwelle in Gurtauszugsrichtung verhindernden Eingriff mit der Verzahnung steht, so dass auch im Normalbetrieb des Gurtaufrollers nach der gurtbandsensitiv bzw. fahrzeugsensitiv angesteuerten Blockierung des Blockierelementes der Kraftfluss über den Strafferantrieb und die zwischengeschaltete Rücklauf Sperre erfolgt.

Nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass der Strafferantrieb als Elektromotor mit einem den Wellenkörper als Träger des Gurtbandes bildenden Stator als zweitem Bauteil und mit einem das Blockierelement halternden Rotor als erstem Bauteil ausgebildet ist. Hierbei dient der Stator unmittelbar als Wellenkörper, auf den das Gurtband des Sicherheitsgurtaufrollers aufgewickelt ist. Bei unbestromtem Elektromotor drehen sich Stator und Rotor jeweils gemeinsam, wobei im Falle einer gurtbandsensitiv bzw. fahrzeugsensitiv

gesteuerten Auslenkung des an dem Rotor gelagerten Blockierelements in dessen Blockierstellung aufgrund der in Gurtauszugsrichtung ständig wirksamen Rücklauf Sperre eine Blockierung auch der Drehbewegung des Stators als Wellenkörper in Gurtauszugsrichtung gegeben ist.

Soweit ein gattungsgemäßer Sicherheitsgurtaufroller wie in der zur Bildung der Gattung herangezogenen DE 196 09 524 A1 ebenfalls beschrieben mit einer als Torsionsstab ausgebildeten Kraftbegrenzungseinrichtung versehen ist, ist hierzu vorgesehen, dass der Torsionsstab im Inneren des Rotors angeordnet und an seinem einen Ende formschlüssig mit einem Profilkopf als Träger des daran gehaltenen Blockierelementes und an seinem gegenüberliegenden Ende formschlüssig mit dem Rotor verbunden ist. In diesem Fall ist der Stator als Wellenkörper über Sollbruchgestaltungen unmittelbar mit dem das Blockierelement tragenden Profilkopf verbunden, so dass in an sich bekannter Weise über diesen Weg die Blockierung der Gurtwelle im Normalbetrieb des Gurtaufrollers erfolgt.

In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Strafferantrieb als pyrotechnischer Antrieb mit einem das Gurtband tragenden Wellenkörper verbundenen Gehäuse als zweitem Bauteil und mit wenigstens einem in dem Gehäuse angeordneten, auf eine axiale Antriebswelle als Träger des Blockierelementes einwirkenden und von dem bei Auslösung des Strafferantriebes von einem Gasgenerator erzeugten Gas angeströmten Antriebsteil als erstem Bauteil ausgebildet ist. Hierzu ist nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung das Antriebsteil von einem von dem Gas angeströmten Kolben gebildet, wobei aus Gründen einer symmetrischen Kraftübertragung im Auslösefall vorgesehen sein kann, dass zu beiden Seiten der Antriebswelle in symmetrischer Anordnung jeweils ein Kolben vorgesehen ist. Während bei einem herkömmlichen pyrotechnischen Antrieb wie in der

gattungsbildenden DE 196 09 524 A1 beschrieben die Bewegung des Kolbens gegenüber dem Gehäuse des Strafferantriebes in die Aufwickelbewegung der Gurtwelle umgesetzt wird, wird bei dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform die anfängliche Bewegung des Kolbens lediglich dazu ausgenutzt, das über die zwischengeschaltete Antriebswelle mit dem Kolben gekoppelte Blockierelement in dessen Blockierstellung auszulenken. Danach ist der Kolben des Strafferantriebes festgelegt, und die weitere Einwirkung des von dem Gasgenerator erzeugten Gases führt zu einer Drehung des mit dem Wellenkörper verbundenen Gehäuses des Strafferantriebes.

Zur Umsetzung der Antriebsbewegung des Kolbens in die Drehbewegung der das Blockierelement halternden Antriebswelle kann nach alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung vorgesehen sein, dass Antriebswelle und Kolben über ineinandergreifende Verzahnungen miteinander gekoppelt sind derart, dass die Linearbewegung des Kolbens bei Auslösung des Strafferantriebes in eine Drehbewegung der Antriebswelle umgesetzt wird oder dass auf der Antriebswelle ein über den Kolben geführtes Band aufgewickelt und an dem Gehäuse befestigt ist derart, dass die lineare Kolbenbewegung eine Abwicklung des Bandes von der Antriebswelle und damit eine Drehung des Gehäuses gegenüber der festgesetzten Antriebswelle herbeiführt.

Soweit das Antriebsteil durch ein Zusammenwirken von Kolben und Band gebildet ist, kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung auf den Kolben verzichtet sein, so dass das Band unmittelbar angeströmt wird. Hierzu ist im einzelnen vorgesehen, dass auf der Antriebswelle ein Band aufgewickelt und unter Bildung einer in Anströmrichtung des Gases vorgewölbten Kammer dicht an dem Gehäuse befestigt ist derart, dass die Anströmung des Bandes eine Abwicklung des Bandes von der

Antriebswelle und damit eine Drehung des Gehäuses gegenüber der festgesetzten Antriebswelle herbeiführt.

Auch bei diesen Ausführungsbeispielen der Erfindung mit einem pyrotechnischen Antrieb ist die Integration eines Torsionsstabes als an sich bekannte Kraftbegrenzungseinrichtung möglich, indem die Antriebswelle als innenliegender Torsionsstab ausgebildet ist, der an seinem dem Strafferantrieb zugeordneten Ende von dem Kolben angetrieben wird und an seinem gegenüberliegenden Ende mit einem Profilkopf als Träger des Blockierelementes verbunden ist, wobei der Wellenkörper über Sollbruchgestaltungen mit dem Profilkopf verbunden ist.

In vorteilhafter Weise kann hierbei vorgesehen sein, dass der Gasgenerator an einer feststehenden Kappe des Sicherheitsgurtaufrollers angeordnet ist und mit seinem Gasauslassbereich in einen in dem Gehäuse des Strafferantriebes ausgebildeten Gasverteilungsraum hineinragt.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Sicherheitsgurtaufroller mit integriertem, als Elektromotor ausgebildeten Strafferantrieb in einer schematischen Seitenansicht,
- Fig. 2 den Sicherheitsgurtaufroller entsprechend Figur 1 mit einem integrierten Torsionsstab,
- Fig. 3 den Sicherheitsgurtaufroller mit als pyrotechnischem Antrieb ausgebildetem Strafferantrieb in einer schematischen Seitenansicht,

Fig. 4 das Gehäuse des Strafferantriebes mit Kolbenanordnung zu Beginn der Auslösung des Strafferantriebes in einer schematischen Stirnansicht,

Fig. 5 den Gegenstand der Figur 4 während des Straffvorganges.

Die in Figur 1 schematisch dargestellte Gurtaufroller-Gurtstraffer Kombination weist ein U-förmiges Gehäuse 10 auf, in dessen Seitenschenkeln 11 ein Wellenkörper gelagert ist, auf dem ein mit 13 angedeutetes Gurtband aufgewickelt ist. Soweit bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Strafferantrieb als Elektromotor ausgebildet ist, dient als das Gurtband 13 tragender Wellenkörper der Stator 14 des Elektromotors, der auf der einen, im Ausführungsbeispiel der Figur 1 rechten Seite des Wellenkörpers an einem Flansch 40 die Wellenlagerung in dem zugeordneten Seitenschenkel 11 des Gehäuses 10 bildet. Im Inneren des Stators 14 ist der dem Elektromotor zugehörige Rotor 15 angeordnet, der an seinem, dem Flansch 40 gegenüberliegenden Ende über den Stator 14 hinaussteht und mit einem dort ausgebildeten Flansch 41 die andere Lagerstelle für die Gurtwellenlagerung bildet. Stirnseitig ist an dem Rotor 15 ein Blockierelement 17 gelagert, dass in Eingriff mit einer in dem Seitenschenkel 11 ausgebildeten Verzahnung aussteuerbar ist derart, dass bei ausgesteuertem Blockierelement 17 die Drehung des Rotors 15 gegenüber dem Gehäuse 10 blockiert ist. Wie nicht weiter dargestellt und im übrigen aus dem einschlägigen Stand der Technik bekannt, unterliegt das Blockierelement 17 einer gurtbandsensitiven bzw. fahrzeugsensitiven Ansteuerung beim Normalbetrieb des Sicherheitsgurtaufrollers. Zwischen dem Rotor 15 und dem Stator 14 ist weiterhin eine Rücklaufsperre mit einer an dem Stator 14 gelagerten und in Gurtauszugsrichtung in ständigem Eingriff mit einer an dem Rotor 15 ausgebildeten Verzahnung 18 gehaltenen Sperrklinke 19

ausgebildet, die als Freilauf eine Relativdrehung von Stator 14 und Rotor 15 in Gurtaufwickelrichtung zulässt.

Im Normalbetrieb des Gurtaufrollers folgen Stator 14 und Rotor 15 den durch die Aufwickel- bzw. Abwickelbewegung des Gurtbandes vermittelten Drehbewegung des Wellenkörpers; falls aufgrund des fahrzeugsensitiven bzw. gurtbandsensitiven Steuersystems eine Auslenkung des an dem Rotor 15 gelagerten Blockierelementes 17 erfolgt, wird der Rotor 15 in seiner Drehbewegung in Gurtauszugsrichtung festgelegt, und aufgrund der ebenfalls in Gurtauszugsrichtung wirksamen Rücklaufsperrung 18, 19 ist auch der Stator 14 als Wellenkörper blockiert, so dass die Gurtauszugsbewegung des Gurtbandes 13 verhindert ist.

Kommt es nun zu einer Auslösung des Strafferantriebes, so führt die Bestromung des Elektromotors zunächst zu einer Drehung des Rotors 15 in Gurtauszugsrichtung, und durch diese Drehung wird das Blockierelement 17 in die zugeordnete Verzahnung des Seitenschenkels 11 eingesteuert. Ist der Rotor 15 in seiner Drehrichtung festgelegt, führt die Bestromung des Elektromotors dazu, dass sich der Stator 14 mit einer entgegengesetzten Drehrichtung, also in Gurtaufwickelrichtung (Pfeil 36) relativ zum festgelegten Rotor 15 dreht, wobei in dieser Relativ-Drehrichtung als Freilauf die Sperrklinke 19 über die Verzahnung 18 hinwegrutscht. Nach Beendigung des Straffvorganges ist bei einem anschließenden Gurtbandauszug der Stator 14 als Wellenkörper über die sofort wirksame Rücklaufsperrung 18, 19 an den weiterhin durch den Eingriff des Blockierelementes 17 festgelegten Rotor 15 gekoppelt, so dass kein Gurtbandauszug möglich ist.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich in den Strafferantrieb ein Torsionsstab 20 integriert, der im Inneren des Rotors 15 angeordnet ist und an seinem in der Darstellung der Figur 2 rechten

Ende formschlüssig mit dem Rotor 15 verbunden ist. An dem gegenüberliegenden in der Darstellung der Figur 2 linken Ende ist der Torsionsstab 20 formschlüssig mit einem gesonderten Profilkopf 21 als Träger des Blockierelementes 17 verbunden, wobei der Profilkopf 21 gegenüber dem Rotor 15 abgesetzt ist und in einer nichtdargestellten, jedoch aus der gattungsbildenden DE 196 02 549 A1 grundsätzlich bekannten Weise über Sollbruchgestaltungen, beispielsweise in Form von Scherstiften, mit dem Stator 14 als Wellenkörper verbunden ist.

Die Funktion des in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiels ist bezüglich des Normalbetriebes des Gurtaufrollers wie auch des Strammvorganges gleich der zu Figur 1 beschriebenen Funktionsweise. Kommt es im Normalbetrieb aufgrund der fahrzeugsensitiven oder gurtbandsensitiven Ansteuerung des Blockierelementes zu dessen Auslenkung in die Blockierstellung, wird der Profilkopf 21 in seiner Drehung in Gurtauszugsrichtung festgelegt. Aufgrund der Verbindung des Profilkopfes 21 zu dem den Wellenkörper bildenden Stator 14 über die nicht dargestellten Sollbruchgestaltungen ist auch der Stator 14 in Gurtauszugsrichtung blockiert. Wird der Elektromotor als Strafferantrieb angesteuert, vollzieht sich der Straffvorgang in gleicher Weise wie zu Figur 1 beschrieben, wobei nach Einsteuerung des Blockierelementes 17 zu Beginn des Straffvorganges mit Beginn der „Rückdrehung“ des Stators 14 in Aufwickelrichtung die Verbindung zwischen Profilkopf 21 und Stator 14 als Wellenkörper durch Zerstörung der Sollbruchgestaltungen aufgehoben wird. Kommt es am Ende des Straffvorganges zu einer Drehrichtungsumkehr an dem den Wellenkörper bildenden Stator 14, wird aufgrund der Rücklaufsperre die Drehung des Stators 14 in Gurtauszugsrichtung in eine Drehung des Rotors 15 mit gleicher Drehrichtung umgesetzt, wobei nun eine Relativdrehung des Rotors 15 gegenüber dem durch das Blockierelement 17 weiterhin festgelegten Profilkopf 21 erfolgt, und diese Relativdrehung führt zu einer

entsprechenden kraftbegrenzenden Beanspruchung des zwischen Profilkopf 21 und Rotor 15 geschalteten Torsionsstabes 20.

Bei dem in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Strafferantrieb als pyrotechnischer Antrieb ausgebildet, wobei in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls ein Torsionsstab als Kraftbegrenzungseinrichtung integriert ist. Dieses Ausführungsbeispiel lässt sich allerdings auch ohne einen Torsionsstab verwirklichen.

Der pyrotechnische Antrieb besteht dabei aus einem Gehäuse 26, welches einstückig mit einem Wellenkörper 25 als Träger des Gurtbandes 13 verbunden ist, so dass sich das Gehäuse 26 jeweils mit dem Wellenkörper 25 dreht. Der Wellenkörper 25 ist dabei in gleicher Weise wie zu dem Stator bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 und 2 beschrieben mittels eines Flansches 40 an dem zugehörigen Seitenschenkel 11 des Gehäuses 10 gelagert. Das Gehäuse 26 ist übergriffen von einer an dem Seitenschenkel 11 angebrachten Gehäusekappe 28, an deren Stirnseite ein Gasgenerator 29 feststehend angeordnet ist. Der Gasgenerator 29 ragt mit einem Gasauslassbereich 34 in das Gehäuse 26 hinein, welches in diesem Bereich einen Gasverteilungsraum 30 ausbildet.

Zwischen dem Gehäuse 26 und der Gehäusekappe 28 ist eine Aufwickelfeder 37 angeordnet, die mit ihrem äußeren Ende an der Gehäusekappe und mit ihrem inneren Ende an dem Gehäuse 26 eingehängt ist, so dass die Aufwickelfeder 37 in an sich bekannter Weise für die Rückdrehung des Wellenkörpers 25 mit Gehäuse 26 sorgt.

Wie sich aus einer Zusammenschau der Figuren 4 und 5 ergibt, sind innerhalb des Gehäuses 26 zwei Kolben 32 längsverschiebbar angeordnet, zu denen von dem Gasverteilungsraum 30 Gaskanäle 31 führen, so dass das im Auslösefall von dem Gasgenerator 29 erzeugte Gas die Kolben 32

antreibt. Dabei wirken die Kolben 32 in einer noch zu beschreibenden Weise auf einen Ansatz 38 des in Übereinstimmung mit dem Ausführungsbeispiel zu Figuren 1 und 2 bereits beschriebenen und im Inneren des Wellenkörpers 25 angeordneten Torsionsstabes 20 zusammen. An dem gegenüberliegenden Ende ist an den Torsionsstab 20 wie beschrieben ein Profilkopf 21 mit dem daran gelagerten Blockierelement 17 angeschlossen.

Wenn die vorstehend beschriebene Gurtaufroller-Gurtstraffer-Kombination mit dem pyrotechnischen Strafferantrieb ohne die Einschaltung eines Torsionsstabes ausgebildet ist, kann anstelle des Torsionsstabes eine axiale Antriebswelle vorgesehen sein, an welcher das Blockierelement 17 gelagert ist, so dass die Antriebsbewegung der Kolben 32 über die anstelle des Torsionsstabes 20 vorgesehene Antriebswelle zu dem Blockierelement 17 übertragbar ist.

Wie aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist, strömt im Auslösefall das von dem Gasgenerator 29 erzeugte Gas über die Gaskanäle 31 zu den Kolben 32, die zunächst eine Drehung des Torsionsstabes 20 in die mit Pfeil 35 gekennzeichnete Gurtauszugsrichtung herbeiführen. Diese Drehung führt, wie beschrieben, zu einer Verriegelung des anderen Endes des Torsionsstabes 20 über den Profilkopf 21 und das daran gelagerte Blockierelement 17. Ist der Torsionsstab 20 bzw. dessen Ansatz 38 festgelegt, führt der weiterhin einwirkende Gasdruck zu einer Drehung des Gehäuses 26 in die mit Pfeil 36 bezeichnete Aufwickelrichtung des Gehäuses 26 sowie des damit verbundenen Wellenkörpers 25, indem jeweils ein auf dem Ansatz 38 des Torsionsstabes 20 aufgewickelter und von hier aus über den jeweiligen Kolben 32 geführtes sowie an dem Gehäuse 26 befestigtes Band 33 abgewickelt wird. Gemäß einer Art Rückstoßprinzip ergibt sich daraus eine entsprechende Drehung des Gehäuses 26. Bei dieser Drehung des Gehäuses 26 mit Wellenkörper 25 in

Gurtaufwickelrichtung ratscht die an dem Wellenkörper 25 entsprechend vorgesehene Sperrklinke 19 der Rücklaufsperre über die an dem Torsionsstab 20 entsprechend ausgebildete Verzahnung 18 hinweg, so dass nach Abschluss der Straffbewegung der Wellenkörper 25 unmittelbar in Gurtauszugsrichtung blockiert ist.

Wie nicht weiter dargestellt kann bei dem in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel auch auf die Anordnung des Kolbens 32 verzichtet sein; für die Antriebsbewegung reicht es aus, das Band 33 in Form einer in Anströmrichtung des Gases vorgewölbten Kammer dicht an dem Gehäuse 26 zu befestigen; strömt das Gas in die Kammer ein und beaufschlagt das Band 33 unmittelbar, so kommt es entsprechend zu einer Drehbewegung des Torsionsstabes-20.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Selbstsperrender Sicherheitsgurtaufroller mit einem gurtbandsensitiv und/oder fahrzeugsensitiv ansteuerbaren Blockierelement zur Blockierung der Drehung der Gurtwelle in Gurtabwickelrichtung und mit einer auf die Gurtwelle einwirkenden, die Gurtwelle bei Auslösung in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes drehenden Strafferantrieb, dadurch gekennzeichnet, dass der zwei bei seiner Auslösung eine Relativbewegung zueinander ausführende Bauteile (14,15;26,32) aufweisende Strafferantrieb ohne eine Verbindung zum Gehäuse (10) des Gurtaufrollers an der Gurtwelle angeordnet ist und sich vor seiner Auslösung gemeinsam mit der Gurtwelle dreht, und dass das Blockierelement (17) an dem bei Auslösung des Strafferantriebs zunächst eine Drehung in Gurtabwickelrichtung ausführenden ersten Bauteil (15;20,31) gehalten ist und durch die Bewegung des ersten Bauteils in seine Blockierstellung eingesteuert wird und die Gurtwelle mit dem anderen, aufgrund des Einwirkens der Antriebskraft bei festgesetztem ersten Bauteil sich in Gurtaufwickelrichtung drehenden zweiten Bauteil (15;26) des Strafferantriebes verbunden ist, wobei zwischen erstem und zweitem Bauteil (14,15;26,20,32) des Strafferantriebs eine in Gurtauszugsrichtung ständig wirksame und in Gurtaufwickelrichtung einen Freilauf bildende Rücklaufsperre (18,19) angeordnet ist.

2. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufsperre als Ratschensperre mit einer bei Drehung in Gurtaufwickelrichtung über eine Verzahnung (18) hinwegrutschenden Sperrklinke (19) ausgebildet ist.
3. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Strafferantrieb als Elektromotor mit einem den Wellenkörper als Träger des Gurtbandes (13) bildenden Stator (14) als zweitem Bauteil und mit einem das Blockierelement (17) halternden Rotor (15) als erstem Bauteil ausgebildet ist.
4. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 3 mit einer als Torsionsstab ausgebildeten Kraftbegrenzungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass der Torsionsstab (20) im Inneren des Rotors (15) angeordnet und an seinem einen Ende formschlüssig mit einem Profilkopf (21) als Träger des daran gehaltenen Blockierelementes (17) und an seinem gegenüberliegenden Ende formschlüssig mit dem Rotor (15) verbunden ist, wobei der Rotor (14) mit dem Profilkopf (21) über Sollbruchgestaltungen verbunden ist.
5. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Strafferantrieb als pyrotechnischer Antrieb mit einem mit einem Wellenkörper (25) als Träger des Gurtbandes (13) verbundenen Gehäuse (26) als zweitem Bauteil und mit wenigstens einem in dem Gehäuse (26) angeordneten, auf eine axiale Antriebswelle als Träger des Blockierelementes (17) einwirkenden und von dem bei Auslösung des

Strafferantriebes von einem Gasgenerator (29) erzeugten Gas angeströmten Antriebsteil als erstem Bauteil ausgebildet ist.

6. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsteil von einem von dem Gas angeströmten Kolben (32) gebildet ist.
7. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zu beiden Seiten der Antriebswelle in symmetrischer Anordnung jeweils ein Kolben (32) vorgesehen ist.
8. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass Antriebswelle und Kolben (32) über ineinandergreifende Verzahnungen miteinander gekoppelt sind derart, dass die Linearbewegung des Kolbens (32) bei Auslösung des Strafferantriebes in eine Drehbewegung der Antriebswelle umgesetzt wird.
9. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebswelle ein über den Kolben (32) geführtes Band (33) aufgewickelt und an dem Gehäuse (26) befestigt ist derart, dass die lineare Kolbenbewegung eine Abwicklung des Bandes (32) von der Antriebswelle und damit eine Drehung des Gehäuses (26) gegenüber der festgesetzten Antriebswelle herbeiführt.
10. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebswelle ein Band (33) aufgewickelt und unter Bildung einer in Anströmrichtung des Gases vorgewölbten Kammer dicht an dem Gehäuse (26)

befestigt ist derart, dass die Anströmung des Bandes (33) eine Abwicklung des Bandes (32) von der Antriebswelle und damit eine Drehung des Gehäuses (26) gegenüber der festgesetzten Antriebswelle herbeiführt.

11. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 5 bis 10 mit einer als Torsionsstab ausgebildeten Kraftbegrenzungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle als innenliegender Torsionsstab (20) ausgebildet ist, der an seinem dem Strafferantrieb zugeordneten Ende von dem Antriebsteil angetrieben wird und an seinem gegenüberliegenden Ende mit einem Profilkopf (21) als Träger des Blockierelementes (17) verbunden ist, wobei der Wellenkörper (25) über Sollbruchgestaltungen mit dem Profilkopf (21) verbunden ist.
12. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasgenerator (29) an einer feststehenden Kappe (28) des Sicherheitsgurtaufrollers angeordnet ist und mit seinem Gasauslassbereich (34) in einen in dem Gehäuse (26) des Strafferantriebes ausgebildeten Gasverteilungsraum (30) hineinragt.

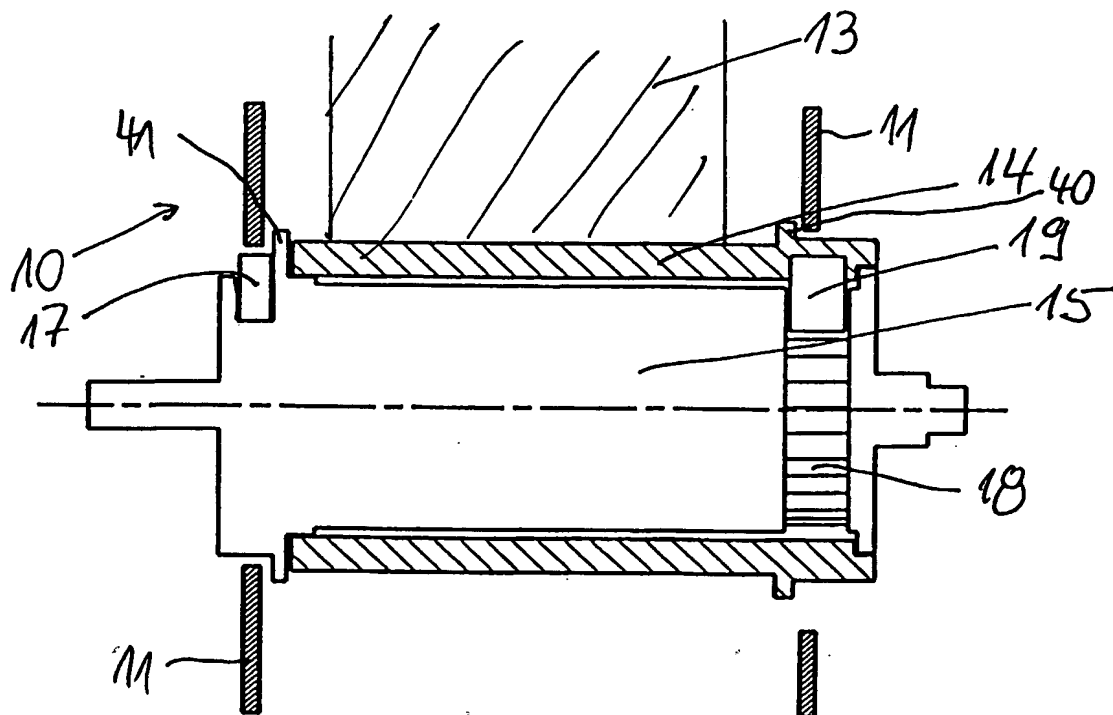


Fig. 1

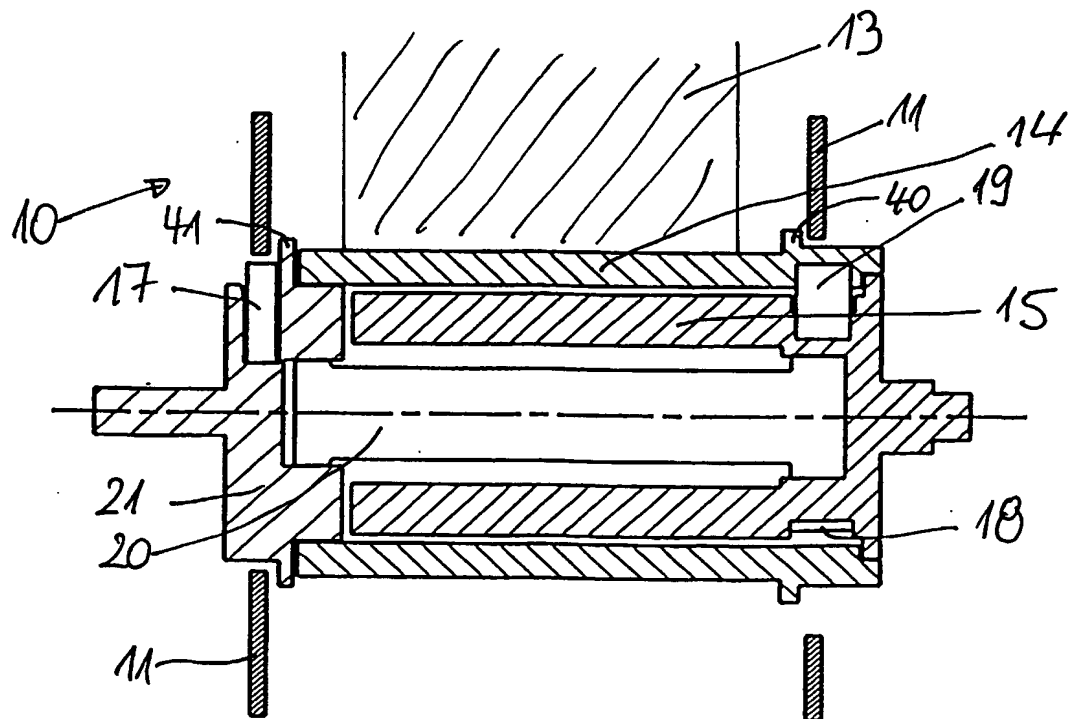


Fig. 2

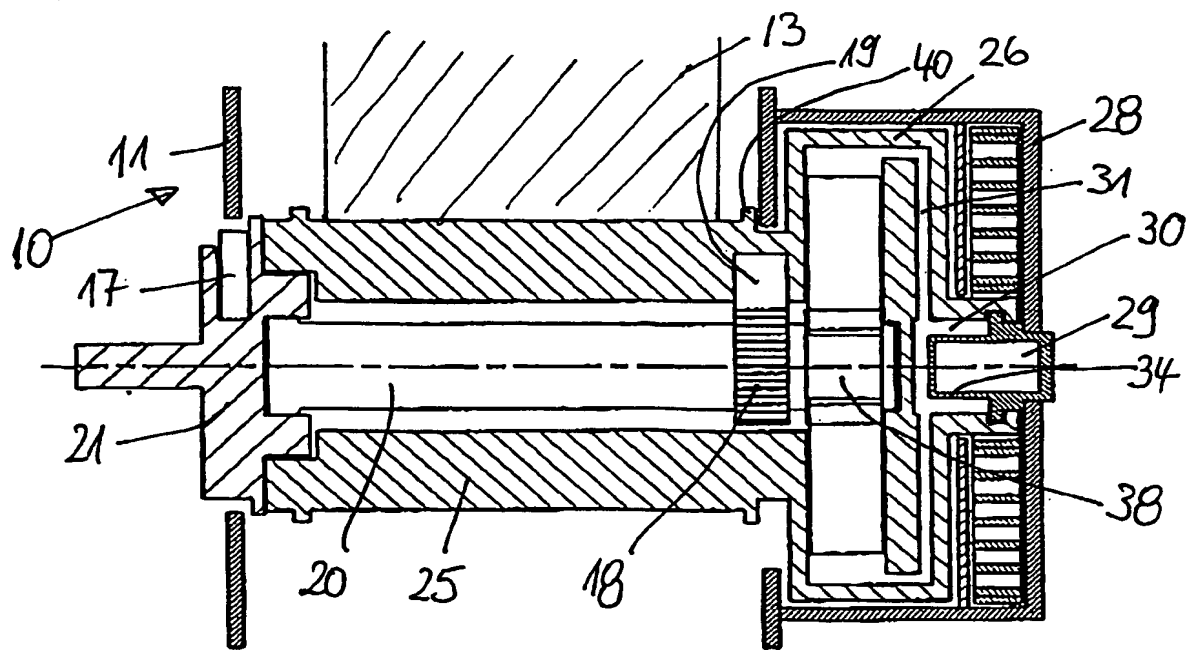


Fig. 3

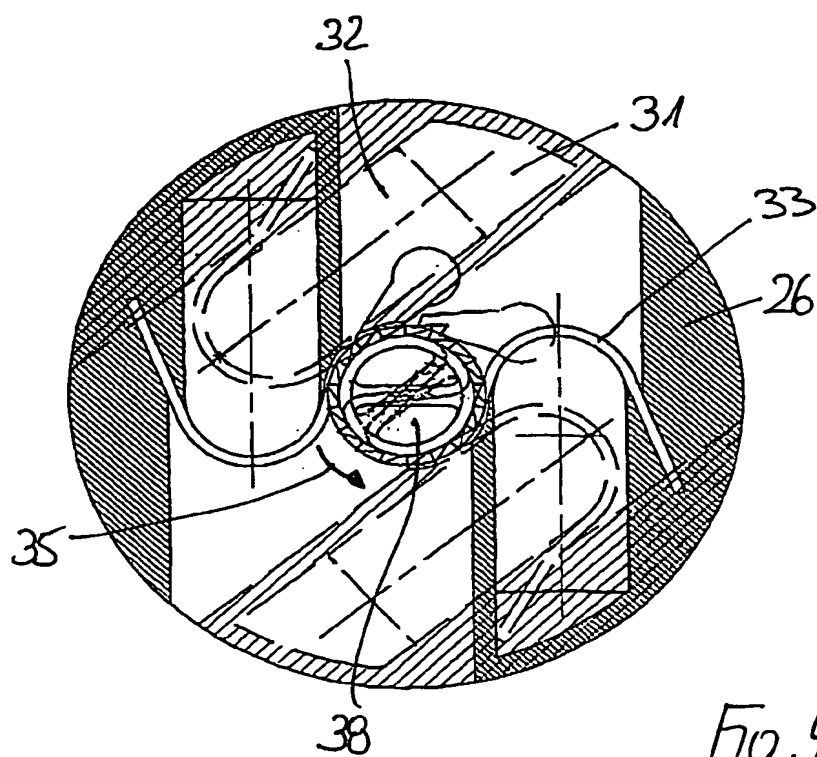


Fig. 4

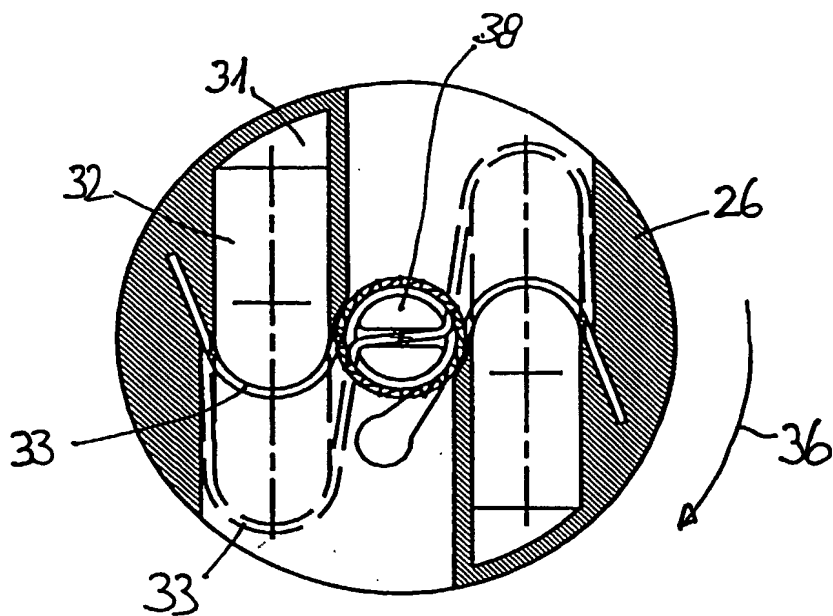


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R22/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/006204 A1 (KAJIYAMA HIROSHI) 5 July 2001 (2001-07-05) abstract; claims 1-10; figure 1 ---	1-12
A	US 5 788 176 A (WEYHMUELLER GUENTER ET AL) 4 August 1998 (1998-08-04) the whole document ---	1-12
A	US 6 065 706 A (KONING RICHARD W) 23 May 2000 (2000-05-23) the whole document ---	1-12
A	EP 0 919 747 A (TOKAI RIKI CO LTD) 2 June 1999 (1999-06-02) abstract; claims 1,8; figures 1,2 ---	1-12
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 2003

Date of mailing of the international search report

11/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Christensen, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07554

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 09 524 A (AUTOLIV DEV) 18 September 1997 (1997-09-18) cited in the application the whole document ---	1-12
A	DE 196 02 549 A (AUTOLIV DEV) 8 August 1996 (1996-08-08) cited in the application abstract ---	1-12
A	EP 0 940 307 A (TAKATA CORP) 8 September 1999 (1999-09-08) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07554

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001006204	A1	05-07-2001	JP 2001180437 A	03-07-2001
US 5788176	A	04-08-1998	DE 29605200 U1	18-07-1996
			CZ 9700828 A3	15-10-1997
			DE 59700772 D1	05-01-2000
			EP 0796774 A1	24-09-1997
			ES 2107404 T1	01-12-1997
			JP 2975906 B2	10-11-1999
			JP 10001025 A	06-01-1998
			KR 239262 B1	15-01-2000
US 6065706	A	23-05-2000	US 5899402 A	04-05-1999
			AU 750080 B2	11-07-2002
			AU 4982499 A	01-05-2000
			BR 9912648 A	14-08-2001
			CA 2338241 A1	20-04-2000
			EP 1119473 A1	01-08-2001
			JP 2002527284 T	27-08-2002
			WO 0021802 A1	20-04-2000
			US 6186432 B1	13-02-2001
			BR 9909059 A	05-12-2000
			CA 2324500 A1	21-10-1999
			DE 69906266 D1	30-04-2003
			EP 1071585 A1	31-01-2001
			JP 2002511359 T	16-04-2002
			WO 9952746 A1	21-10-1999
EP 0919747	A	02-06-1999	JP 3452779 B2	29-09-2003
			JP 11157416 A	15-06-1999
			EP 0919747 A2	02-06-1999
			US 6047914 A	11-04-2000
DE 19609524	A	18-09-1997	DE 19609524 A1	18-09-1997
			AU 2096297 A	01-10-1997
			WO 9733778 A1	18-09-1997
			JP 2000506099 T	23-05-2000
			US 6105893 A	22-08-2000
DE 19602549	A	08-08-1996	DE 19602549 A1	08-08-1996
			AU 694506 B2	23-07-1998
			AU 2271195 A	30-10-1995
			BR 9507354 A	09-09-1997
			CN 1149857 A , B	14-05-1997
			DE 69514649 D1	24-02-2000
			DE 69514649 T2	31-08-2000
			EP 0755340 A1	29-01-1997
			ES 2143625 T3	16-05-2000
			JP 3368479 B2	20-01-2003
			JP 2002503168 T	29-01-2002
			WO 9527638 A1	19-10-1995
			US 5690295 A	25-11-1997
EP 0940307	A	08-09-1999	JP 11245766 A	14-09-1999
			EP 0940307 A2	08-09-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen

PCT/EP 03/07554

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R22/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/006204 A1 (KAJIYAMA HIROSHI) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Zusammenfassung; Ansprüche 1-10; Abbildung 1	1-12
A	US 5 788 176 A (WEYHMuELLER GUENTER ET AL) 4. August 1998 (1998-08-04) das ganze Dokument	1-12
A	US 6 065 706 A (KONING RICHARD W) 23. Mai 2000 (2000-05-23) das ganze Dokument	1-12
A	EP 0 919 747 A (TOKAI RIKI CO LTD) 2. Juni 1999 (1999-06-02) Zusammenfassung; Ansprüche 1,8; Abbildungen 1,2	1-12
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Christensen, C

INTERNATIONALER FORSCHENBERICHT

Internationale Patentezeichen

PCT/EP 03/07554

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 09 524 A (AUTOLIV DEV) 18. September 1997 (1997-09-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-12
A	DE 196 02 549 A (AUTOLIV DEV) 8. August 1996 (1996-08-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ---	1-12
A	EP 0 940 307 A (TAKATA CORP) 8. September 1999 (1999-09-08) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/07554

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001006204 A1	05-07-2001	JP 2001180437 A	03-07-2001
US 5788176 A	04-08-1998	DE 29605200 U1	18-07-1996
		CZ 9700828 A3	15-10-1997
		DE 59700772 D1	05-01-2000
		EP 0796774 A1	24-09-1997
		ES 2107404 T1	01-12-1997
		JP 2975906 B2	10-11-1999
		JP 10001025 A	06-01-1998
		KR 239262 B1	15-01-2000
US 6065706 A	23-05-2000	US 5899402 A	04-05-1999
		AU 750080 B2	11-07-2002
		AU 4982499 A	01-05-2000
		BR 9912648 A	14-08-2001
		CA 2338241 A1	20-04-2000
		EP 1119473 A1	01-08-2001
		JP 2002527284 T	27-08-2002
		WO 0021802 A1	20-04-2000
		US 6186432 B1	13-02-2001
		BR 9909059 A	05-12-2000
		CA 2324500 A1	21-10-1999
		DE 69906266 D1	30-04-2003
		EP 1071585 A1	31-01-2001
		JP 2002511359 T	16-04-2002
		WO 9952746 A1	21-10-1999
EP 0919747 A	02-06-1999	JP 3452779 B2	29-09-2003
		JP 11157416 A	15-06-1999
		EP 0919747 A2	02-06-1999
		US 6047914 A	11-04-2000
DE 19609524 A	18-09-1997	DE 19609524 A1	18-09-1997
		AU 2096297 A	01-10-1997
		WO 9733778 A1	18-09-1997
		JP 2000506099 T	23-05-2000
		US 6105893 A	22-08-2000
DE 19602549 A	08-08-1996	DE 19602549 A1	08-08-1996
		AU 694506 B2	23-07-1998
		AU 2271195 A	30-10-1995
		BR 9507354 A	09-09-1997
		CN 1149857 A ,B	14-05-1997
		DE 69514649 D1	24-02-2000
		DE 69514649 T2	31-08-2000
		EP 0755340 A1	29-01-1997
		ES 2143625 T3	16-05-2000
		JP 3368479 B2	20-01-2003
		JP 2002503168 T	29-01-2002
		WO 9527638 A1	19-10-1995
		US 5690295 A	25-11-1997
EP 0940307 A	08-09-1999	JP 11245766 A	14-09-1999
		EP 0940307 A2	08-09-1999